

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(11)Publication number : **10-226982**(43)Date of publication of application : **25.08.1998**

(51)Int.Cl.

**D21H 17/67****D21H 19/10****D21H 19/24**(21)Application number : **09-023985**(71)Applicant : **NIPPON PAPER IND CO LTD**(22)Date of filing : **06.02.1997**(72)Inventor : **OCHI TAKASHI  
TOSAKA MASAYA  
NAITO TSUTOMU****(54) LOW-DENSITY PAPER FOR PRINTING****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a printing paper having lowered paper density and excellent surface strength and printability and useful for offset printing, etc., independent of the kind of pulp by applying a coating layer of a specific surface-treating agent to the surface of a base paper containing a specific amount of a specific amorphous silica, etc.

**SOLUTION:** The objective printing paper is produced by applying a coating layer composed of a surface-treating agent consisting of a water-soluble polymer such as hydroxyethyl-etherified starch and 3-10wt.% (based on the water-soluble polymer) of a water-resisting agent to the surface of a base paper composed of a paper-making pulp and 4-15wt.% (based on the paper) of a filler consisting of an amorphous silica or an amorphous silicate having a bulk density of  $\leq 0.3\text{g/mL}$ . The coating weight of the surface-treating agent is preferably 1-5g/m<sup>2</sup>.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 29.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3306860

[Date of registration] 17.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-226982

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

D 2 1 H 17/67

D 2 1 H 3/78

19/10

1/34

B

19/24

K

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-23985

(22) 出願日

平成9年(1997) 2月6日

(71) 出願人 000183484

日本製紙株式会社

東京都北区王子1丁目4番1号

(72) 発明者 越智 隆

東京都北区王子5丁目21番1号 日本製紙

株式会社中央研究所内

(72) 発明者 登坂 昌也

東京都北区王子5丁目21番1号 日本製紙

株式会社中央研究所内

(72) 発明者 内藤 勉

東京都北区王子5丁目21番1号 日本製紙

株式会社中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 河澄 和夫

(54) 【発明の名称】 低密度印刷用紙

(57) 【要約】

【課題】 オフセット印刷適性を有する低密度化された印刷用紙の提供

【解決手段】 製紙用パルプと填料から成り、嵩比重 0.3 g/m<sup>3</sup> 以下の無定形シリカ若しくは無定形シリケートを、紙重量当たり4重量%以上15重量%以下配合した原紙上に、耐水化剤が水溶性高分子に対して3重量%以上10重量%未満含有されている表面処理剤の水溶液を原紙表面に塗布して、塗布層を設けた印刷用紙。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 製紙用バルブと填料から成り、填料として嵩比重0.3 g/m<sup>3</sup>以下の無定形シリカ若しくは無定形シリケートを、紙重量当たり4重量%以上15重量%以下含有した原紙上に、水溶性高分子と耐水化剤から成り、該耐水化剤を水溶性高分子に対して3重量%以上10重量%未満配合した表面処理剤の塗布層を設けた印刷用紙。

【請求項2】 前記表面処理剤の塗布量が1 g/m<sup>2</sup>以上5 g/m<sup>2</sup>以下であることを特徴とする請求項1記載の印刷用紙。 10

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、填料を内添した紙に関し、嵩高で、特にオフセット印刷適性に優れる、印刷強度の高い印刷用紙に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年の活字離れを反映し、書籍は重厚なものから内容的にも軽いもの、あるいはコミック本が好まれるようになってきた。これに従い、紙にも軽量化が求められてきている。また、環境保護気運の高まりに伴い、森林資源から製造される製紙用バルブを有効に活用する上でも紙の軽量化は避けて通れない問題である。ここで、紙の軽量化とは、紙の厚さは維持した上での軽量化、すなわち低密度で嵩高な紙のことである。 20

【0003】まず、紙の嵩高化の方法として、紙の原材料である製紙用バルブの検討が上げられる。一般的に製紙用バルブには木材バルブが使用されている。嵩高化のためのバルブとしては、化学薬品により繊維中の補強材料であるリグニンを抽出した化学バルブより、薬品は使用せずリファイナーやグラインダーで木材を磨り潰すことにより製造される機械バルブの方が繊維は剛直であり、嵩高化には有利である。その中でもグランドバルブ（GP）は嵩高化への寄与は大きい。通常製紙用バルブは叩解処理によって繊維を柔軟にし、フィブリル化するが、叩解処理は嵩高化とは相反する処理であり、出来るだけ行なわないことが嵩高化のためには望ましい。 30

【0004】しかしながら、GPは機械バルブであり、上質紙へのGPの配合は規格上問題があり、また配合したことによる他の紙質、例えば経時による退色などの品質上でも問題があり、配合することは出来ない。同様にサーモメカニカルバルブ（TMP）の上質紙への配合は不可能である。 40

【0005】従って、上質紙の場合、バルブ面では化学バルブのみの配合となるが、バルブ化樹種により紙の密度は大きく影響を受ける。すなわち、木材繊維自体が粗大の方が嵩高化が可能である。上質紙には主に広葉樹材バルブが配合されているが、広葉樹材で比較的高高化が可能な樹種としてはガムウッド、メープル、バーチなどが上げられる。しかしながら、現在の環境保護気運の高 50

まりの中では特にこれら樹種のみを特定して集荷しバルブ化することは難しい。

【0006】一方、中質紙あるいは下級紙においては機械バルブを配合し、通常上質紙より低密度な紙であるが、剛直な繊維をさらに配合することは、印刷時の紙ムケ（機械バルブ由来の結束繊維が多い）、強度低下をもたらすことになり、さらに通常漂白化学バルブより白色度の低い機械バルブの増配は用紙白色度を低下させるので、その配合量は制限される。また、近年の環境保護気運の高まりや、資源保護の必要性から古紙バルブの配合増が叫ばれている。古紙バルブは上質紙、新聞紙、雑誌、チラシ、塗工紙等その紙質上から明確に分類してバルブ化される場合は少なく、混合されたままバルブ化されるため、バルブの性質としてバージンの機械バルブより密度は高くなる傾向がある。この理由として古紙バルブの繊維分は化学バルブ、機械バルブの混合物であることが挙げられる。また、紙中に含まれる填料分あるいは塗工紙の顔料分として、一般的に使用されるタルク、カオリン、クレーはその配合により密度を高くする傾向にある。このように古紙バルブの配合増は用紙密度を高くする傾向がある。以上のようにバルブ面のみから用紙の低密度化を達成することは、木材資源の状況、用紙の品質設計を考えた場合非常に困難である。

【0007】紙抄造時における低密度化に検討としては、抄造時にはそのプレス工程で出来るだけプレス圧を低くすること、また紙の表面に平滑性を付与するために行われるカレンダー処理は行なわない方が良い。さらに印刷時の紙の表面強度を付与する目的で行われる澱粉等の水溶性高分子の表面塗工は出来る限り低塗布量にすることが望ましい。 30

【0008】このようなバルブ化、抄造時の工夫の他に、紙に対してバルブに次いで多く配合される填料分の検討も行われている。例えば、填料分として中空の合成有機物のカプセルを配合することにより低密度化を達成する方法が特公昭52-118116号公報に開示されている。また、抄造時のドライヤー部での熱にて膨張することにより嵩高化を達成する合成有機発泡性填料（例えば商品名：EXPANSEL、日本フライイト株式会社製）も提案されている。しかしながら、これらの合成有機発泡性填料を用いる方法では抄紙時の乾燥条件設定が難しく、また、表面強度が弱く、印刷光沢も低いなどの問題がある。 40

【0009】特公昭52-39924号公報にはシラスバルーンを用いる方法が提案されているが、製紙用バルブとの混合性が悪く、またその配合された用紙も印刷ムラが発生するなどの問題がある。

【0010】また、填料分ではないが、特開平8-13380に示されるような微細フィブリル化セルロースを添加する方法も提案されている。この微細フィブリル化セルロースを用いる方法では微細セルロースを特別に調 50

製する必要がある、さらに抄紙時にバルブのフリーネスをCSF400m1以上、好ましくはCSF500m1以上にすることが必要であり、機械バルブを多く配合した紙料ではフリーネスを調整することが困難であり、中質紙、下級紙では実施は困難である。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、バルブの種類にかかわらず、用紙密度が低下（嵩高化）した、かつオフセット印刷に耐える表面強度、印刷適性を持つ印刷用紙を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、製紙用バルブと填料から成り、嵩比重0.3g/ml以下である無定形シリカ若しくは無定形シリケートを紙重量当たり4重量%以上15重量%以下含有した原紙上に、耐水化剤を水溶性高分子に対して3重量%以上10重量%未満の範囲で配合した表面処理剤の塗布層を設けることにより、低密度でオフセット印刷適性に優れた印刷用紙が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。ここで言う製紙用バルブとは化学バルブ、機械バルブ、脱墨バルブなどの製紙工場で一般的に使用されているバルブである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下に本発明を具体的に説明する。

【0014】通常印刷用紙には白色度、不透明度、平滑度等の向上を目的として製紙用バルブの他にタルク、カオリン、クレイ、炭酸カルシウムなどの鉱物、あるいは合成無機填料がバルブについて多く配合される。しかしながら、これらの填料は配合する量が増加するに従い、用紙密度が増加する傾向にあることは周知である。密度を低下させることが可能な填料としては、従来の技術で述べたような有機・無機填料が提案されているが原料との混合性、ワイヤー摩耗性の悪化などの抄紙操作性や印刷適性の低下の問題がある。

【0015】本発明者らは鋭意検討した結果、嵩比重0.3g/ml以下である無定形シリカ若しくは無定形シリケートを紙重量当たり4重量%以上15重量%以下含有させることにより、操作性に問題なく印刷用紙を低密度化出来ることを確認した。

【0016】無定形シリカ、無定形シリケートは、いわゆるホワイトカーボン系填料である。無定形シリカは合成非晶質シリカの一種で、ホワイトカーボン、含水ケイ酸とも呼ばれ、代表的な製法としては、ケイ酸ナトリウム（水ガラス）と硫酸を反応させ5~20μm程度の凝集体（SiO<sub>2</sub>・nH<sub>2</sub>O）として製造される。また、上記の反応時に他の無機化合物、例えば硫酸アルミニウムをケイ酸ナトリウムと反応させることによる含水ケイ酸アルミニウム化合物などのケイ酸塩を無定形シリケートと称し、その組成により、含水ケイ酸アルミニウム、

含水ケイ酸アルミニウムソーダ、含水ケイ酸カルシウム、含水ケイ酸マグネシウムなどがある。

【0017】無定形シリカ、無定形シリケートは製紙用填料としては、通常新聞用紙の摩擦係数向上剤、印刷不透明度向上剤として少量（3重量%以下）配合されている。上述したように無定形シリカ、無定形シリケートは代表的な製造方法としてはケイ酸ナトリウムに硫酸を添加することにより製造され、一次粒子がその表面にある多数の水酸基により水素結合しながら次第に凝集して3次元構造体（2次粒子）になった構造をしているといわれている。この凝集体であるがゆえに細孔を多く持ち、吸油量が大きい。このため紙に内添すると細孔に印刷インキが吸収されインキの裏抜け（ストライクスルー）の防止効果が大きい。また、紙の摩擦係数を上昇させるが、ワイヤー摩耗度は、内添填料として問題無く使用できるレベルである。

【0018】本発明者は、無定形シリカ、無定形シリケートが、上述したような2次凝集体であるがゆえの細孔量の多さに起因する嵩高性に着目した。通常、無定形シリカ、無定形シリケートは新聞用紙に摩擦係数、不透明度、裏抜けの向上を目的に最大3%程度配合されているが、さらに添加量を多くすることで嵩を顕著に向上させる、すなわち低密度化能がすぐれていることを見出した。本発明で使用する無定形シリカ、無定形シリケートの嵩比重（見掛け密度：静置法）は0.3g/ml以下であることを必須とする。これより嵩比重が大きいと使用されるバルブに関わらず用紙密度が増加する。

【0019】また、無定形シリカ、無定形シリケートの配合量は、紙重量当たり4重量%以上15重量%以下とする必要がある。無定形シリカ、無定形シリケートの配合量が4重量%未満ではその低密度化効果が十分ではない。また、15重量%より多く配合すると表面処理剤の塗布によっても表面強度を強くすることが難しくなる。また、無定形シリカ、無定形シリケートの配合量が紙重量当たり4重量%以上15重量%以下であれば、タルク、カオリン、クレイ、炭酸カルシウム、酸化チタン等の他の填料を混合して使用してもよい。

【0020】ところで、無定形シリカ、無定形シリケートを4重量%以上内添した場合、通常填料として使用される炭酸カルシウム、タルク、カオリン、クレイに比較して、オフセット印刷時の紙の表面強度が大きく低下することが問題として発生した。この表面強度の大きな低下の原因は、無定形シリカ、無定形シリケートのような嵩高填料を内添した場合、単位重量当たりの粒子の数が多くなり、紙表面に填料粒子の数が多くなること、また紙中の粒子の数が多くなった結果、繊維間結合が阻害される率が高くなり、強度低下を引き起こすことが原因として考えられる。また、嵩高填料を内添するとサイズ性が他の填料と比較して大きく低下する。従って、無定形シリカ、無定形シリケートをオフセット印刷時に湿し水

が付与された場合のウェット強度が他の填料より低下する。以上のことにより、無定形シリカ、無定形シリケートのような嵩高填料の使用による印刷時の表面強度が大きな低下の主な原因としてあげられることが検討の結果確認された。このため、無定形シリカ、無定形シリケートを4重量%以上内添した非塗工紙を、オフセット印刷した場合にブランケットへの填料分の堆積、いわゆる粉落ち（紙表面に存在する填料分がオフセット印刷のブランケットに堆積する現象）が発生し、印刷品質が低下する。通常、印刷用紙の表面強度対策として行われているサイズプレス等による澱粉等の水溶性高分子の塗布ではこの問題は解決出来なかった。塗工液濃度を上げて、水溶性高分子の塗布量を多量に増加する方法も考えられるが、塗布量を増やすと用紙坪量が増加し本発明の課題である密度低下が妨げられ、好ましくない。

【0021】本発明者はこの問題に対し、鋭意検討した結果、非塗工紙に対してサイズプレス等で塗布する水溶性高分子を主成分とする表面処理剤において、水溶性高分子に対して耐水化剤を3重量%以上10重量%未満配合した表面処理剤を使用することで、紙表面が耐水化され、表面強度の向上により粉落ちが大幅に減少し印刷品質の改善が認められ、問題が解決されるのを見出した。耐水化剤としては、一般に製紙用耐水化剤として使用されるものでよい。例えば、アルデヒド基を有するホルムアルデヒド、グリオギザール、ジアルデヒド澱粉、メチロール基を有する尿素-ホルムアルデヒド樹脂、メラミン-ホルムアルデヒド樹脂、ポリアミド尿素ホルムアルデヒド樹脂、ケトン樹脂、エポキシ基を有するポリアミドエピクロロヒドリン樹脂、グリセロールポリグリシジルエーテル樹脂、多価金属化合物である炭酸アンモニウム、ジルコニウムなどのいずれか、あるいはこれらの混合物を使用することができる。水溶性高分子としては、酸化澱粉、ヒドロキシエチルエーテル化澱粉、酵素変性澱粉、ポリアクリルアミド、ポリビニルアルコール等の通常表面処理剤として使用されるもののいずれか、あるいはこれらの混合物を使用することができる。

【0022】本発明で言うサイズプレスは、ボンド方式のほかに、ゲートロールコーターなどのフィルムトランスファー方式の塗工法によるサイズプレスも含まれる。また、表面処理剤の中には、水溶性高分子、耐水化剤のほかに表面強度向上を目的とした紙力増強剤やサイズ性付与を目的とした外添サイズ剤を添加することができる。また、表面処理剤の塗布量は $1\text{ g/m}^2$ 以上 $5\text{ g/m}^2$ 以下とすることが望ましい。塗布量が $1\text{ g/m}^2$ 未満では表面強度の向上が十分ではなく、 $5\text{ g/m}^2$ を超えると表面強度は十分であるが、紙の密度低下に悪影響がある。

【0023】以上のように、嵩比重 $0.3\text{ g/ml}$ 以下である無定形シリカ若しくは無定形シリケートを紙重量当たり4重量%以上15重量%以下含有した原紙上に、

耐水化剤を水溶性高分子に対して3重量%以上10重量%未満の範囲で配合した表面処理剤の塗布層を設けることによって、オフセット印刷適性に優れた低密度印刷用紙用紙が製造可能である。この用紙については、オフセット印刷用紙の他にも凸版印刷用紙、電子写真用紙、あるいはインクジェット記録用紙、感熱記録紙、感圧記録紙等の原紙にも使用することが可能である。また、塗工紙用原紙としても使用することが可能である。

【0024】

【実施例】以下に、本発明を実施例により詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0025】【実施例1】パルプ分としてLBKP（ろ水度 CSF320ml）85重量部、NBKP（ろ水度 CSF550ml）15重量部、填料（紙中灰分25%）として炭酸カルシウム（嵩比重 $0.31\text{ g/ml}$ ）を紙重量当たり10重量%、及び無定形シリケート（含水ケイ酸アルミニウムソーダ、嵩比重 $0.25\text{ g/ml}$ ）を15重量%、中性サイズ剤としてAKDを紙重量当たり0.2重量%となるように調製した紙料に、オートップタイプのツインワイヤー抄紙機により抄速600m/minで抄紙して坪量 $80\text{ g/m}^2$ の原紙を得た。次に、水溶性高分子として塗工用澱粉100重量部、耐水化剤（商品名：グリオギザール、三井東圧化学（株）製）9重量部、サイズ剤（商品名：パソプラスT、BASF製）1重量部から成る濃度7.5%の表面処理剤水溶液を、前記原紙にテスト用サイズプレス機（簡易2ロールサイズプレス機）により塗布量 $4\text{ g/m}^2$ となるように塗布し、試料を得た。

【0026】【実施例2】填料として無定形シリケートに代えて無定形シリカ（嵩比重 $0.25\text{ g/ml}$ ）を10重量%、炭酸カルシウムを15重量%配合した原紙を使用した以外は、実施例1と同様に試料を得た。

【0027】【実施例3】実施例2で使用了無定形シリカを4重量%、炭酸カルシウムを21重量%配合した原紙を使用した以外は、実施例1と同様に試料を得た。

【0028】【実施例4】表面処理剤中の耐水化剤を5重量部配合した以外は、実施例1と同様に試料を得た。

【0029】【実施例5】表面処理剤中の耐水化剤を3重量部配合した以外は、実施例1と同様に試料を得た。

【0030】【比較例1】実施例1で無定形シリケートを配合せず、炭酸カルシウムを25重量%配合した原紙を使用し、表面処理剤中の耐水化剤を無配合とした以外は実施例1と同様に試料を得た。

【0031】【比較例2】表面処理剤中の耐水化剤を無配合とした以外は実施例1と同様に試料を得た。

【0032】【比較例3】表面処理剤中の耐水化剤を無配合とし、塗布量を $6\text{ g/m}^2$ とした以外は実施例1と同様に試料を得た。

【0033】【比較例4】表面処理剤中の耐水化剤を各々2重量部配合とした以外は実施例1と同様に試料を得

た。

【0034】【比較例5】填料として実施例1で使  
用した無定形シリケートを3重量%、炭酸カルシウムを22  
重量%配合した原紙を使用し、表面処理剤中の耐水化剤  
を無配合とした以外は実施例1と同様に試料を得た。

【0035】【比較例6】填料として実施例1で使  
用した無定形シリケートを18重量%、炭酸カルシウムを7  
重量%配合し抄造した以外は実施例1と同様に試料を得  
た。

【0036】【実施例6】パルプ分としてGP（ろ水度  
CSF71ml）38重量部、上質系DIP（ろ水度  
CSF290ml）62重量部、填料（紙中灰分25  
重量%）としてインドネシアカオリン（高比重0.70  
g/ml）を紙重量当たり2重量%、実施例1で使  
用した無定形シリケートを8重量%となるように調製した紙  
料をオントップタイプのツインワイヤー抄紙機により抄  
速540m/minで抄紙して坪量58g/mlの原紙  
を得た。次に、水溶性高分子として塗工用澱粉100重  
量部、耐水化剤（商品名：グリオギザール、三井東圧化  
学（株）製）3重量部から成る濃度11%の表面処理剤  
の水溶液を、前記原紙にテスト用ゲートロールコーター  
により塗布量1.5g/m<sup>2</sup>となるように塗布し、試料  
を得た。

【0037】【実施例7】パルプ分としてGP（ろ水度  
CSF40ml）50重量部、TMP（ろ水度CSF  
300ml）25重量部、上質系DIP（ろ水度CS  
F290ml）25重量部、填料として実施例1で使  
用した無定形シリケートを紙重量当たり8重量%となるよ  
うに調製した紙料を、オントップタイプのツインワイ  
ヤー抄紙機により抄速480m/minで抄紙して坪量7  
9g/m<sup>2</sup>の原紙を得た。次に、水溶性高分子として塗  
工用澱粉100重量部、耐水化剤（商品名：グリオギザ  
ール、三井東圧化学（株）製）3重量部から成る濃度1  
1%の表面処理剤の水溶液を、前記原紙にテスト用ゲ  
ートロールコーターにより塗布量1.5g/m<sup>2</sup>となるよ  
うに塗布し、試料を得た。

【0038】【比較例7】填料として無定形シリケート  
は配合せず、インドネシアカオリンを8重量%配合して  
抄造した原紙を使用した以外は実施例6と同様に試料を  
得た。

【0039】【比較例8】填料として無定形シリケート  
は配合せず、インドネシアカオリンを8重量%配合して  
抄造した原紙を使用した以外は実施例7と同様に試料を  
得た。

【0040】【比較例9】表面処理剤中の耐水化剤を無  
配合とした以外は実施例6と同様に試料を得た。

【0041】【比較例10】表面処理剤中の耐水化剤を  
無配合とした以外は実施例7と同様に試料を得た。

【0042】上記実施例および比較例の試料の密度、ワ  
ックスピックの測定、RI印刷（ドライ、ウェット）試  
験、オフセット印刷機による評価を行ない、結果を表  
1、表2に示す。なお、それぞれの項目は、下記に示し  
た方法により測定した。

【0043】

・密度：JIS P 8118に準拠

・無定形シリカ高比重（見掛け密度：静置法による）

：JIS K 5101に準拠

・ワックスピック（表面強度）：JIS P 81  
29に準拠

・RIドライ強度：RI印刷テスター（明製作所社  
（株）製）にて墨インキ（商品名：SMX タックグ  
レード15、東洋インキ（株）製）をインキ盛り量0.8  
mlにてベタ印刷し、繊維の剥け、紙表面の填料の剥け  
に起因する白点の状態を、現状オフセット印刷で問題な  
く使用されている比較例1の用紙と目視比較し、評価し  
た。表1、2中の○は比較例1と同レベル、◎はそれよ  
り良い、△はやや悪い、×は悪いことを示す。

・RIウェット強度：2色印刷可能なRI印刷テス  
ター（明製作所（株）製）を用い、2色印刷用の一色目  
のロールを良く水で湿らせたモルトンロールとして、2色  
目ロールには墨インキ（商品名：SMX タックグ  
レード10、東洋インキ（株）製）をインキ盛り量0.6m  
lにてセットする。モルトンロールにより水で紙表面を  
湿らせた直後に2色目ロールにてベタ印刷を行なった。  
ドライ強度の場合と同様に、表1、2中の○は比較例1  
と同レベル、◎はそれより良い、△はやや悪い、×は悪  
いことを示す。

・オフセット印刷機による評価：オフセット印刷機と  
してローランドR2020B枚葉オフセット印刷機を使  
用し、インキは紅（商品名：TYハイブラスLZ、東洋  
インキ（株）製）、墨（商品名：TYハイブラスLZ、  
東洋インキ（株）製）、印刷速度6000枚/時間で、  
ベタ部印刷濃度が墨1.1、及び紅1.0になるように  
印刷を行ない、4000部印刷した後のブランケットへ  
の粉落ちの状態、印刷品質を目視評価した。表1、2中  
の○はブランケットへの粉落ちの状態、ブランケットへ  
の粉落ちによると思われる印刷品質低下は現行使用され  
ている比較例1レベル、◎はそれより良い、△はやや悪  
い、×は悪いことを示す。

【0044】

【表1】

表1

	表面処理 剤塗布量 (g/m <sup>2</sup> )	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	ワックス ビック	RIドライ 強度	RIウェット 強度	オフセット印刷 粉落ち印面評価
実施例1	4	0.61	10	○	○	○
実施例2	4	0.60	10	○	○	○
実施例3	4	0.63	11	○	○	○
実施例4	4	0.61	10	○	○	○
実施例5	4	0.61	10	○	○	○
比較例1	4	0.68	12	○	○	○
比較例2	4	0.61	10	○	×	×
比較例3	6	0.62	11	○	×	×
比較例4	4	0.60	10	○	△	△
比較例5	4	0.67	12	○	△	△
比較例6	4	0.58	8	△	△	△

【表2】

表2

	表面処理 剤塗布量 (g/m <sup>2</sup> )	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	ワックス ビック	RIウェット 強度	オフセット印刷 粉落ち印面評価
実施例6	1.5	0.62	10	○	○
実施例7	1.5	0.60	10	○	○
比較例7	1.5	0.65	11	○	○
比較例8	1.5	0.63	11	○	○
比較例9	1.5	0.62	9	△	△
比較例10	1.5	0.60	9	△	△

【0045】

【発明の効果】表1の実施例1～実施例5の結果から明らかなように、嵩比重0.3g/ml以下の無定形シリカ、無定形シリケートを填料として配合することにより、炭酸カルシウムのみ配合に比較して、低密度化されることがわかる。比較例5で明らかなように、その配合量は3重量%以下では効果が小さく、また、比較例6から配合量が15重量%より多くなると表面処理剤の塗布を行っても表面強度を向上させることが難しくなることがわかる。また比較例2から明らかなように、無定形シリカ、無定形シリケートを配合し、表面処理剤を塗布せずに低密度化しただけでは、RI印刷におけるウェット強度低下が認められ、印刷時の品質低下が大きくなると予

測される。また、比較例3から明らかなように、表面処理剤中に耐水化剤を配合せずに塗布量を増加させるだけでは、ウェット強度の向上には至らず、また逆に塗布量の増加により用紙密度が上昇し、用紙の低密度には不利となる。従って、無定形シリカ、無定形シリケート配合により用紙を低密度化する場合には、実施例に認められるように表面処理剤に澱粉等の水溶性高分子の他に耐水化剤を使用することによる耐水化を行なう必要があることがわかる。この場合、外添塗料の塗布量は1g/m<sup>2</sup>以上5g/m<sup>2</sup>以下が望ましい。さらに、表2より機械パルプ(MP)を配合した場合でも場合でも、無定形シリケートの配合により用紙を低密度化することが可能である。